

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-60640

(43)公開日 平成9年(1997)3月4日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 C 19/10

F 1 6 C 19/10

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-240853

(22)出願日 平成7年(1995)8月25日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 里田 雅彦

三重県桑名市播磨2523-1

(74)代理人 弁理士 野田 雅士 (外1名)

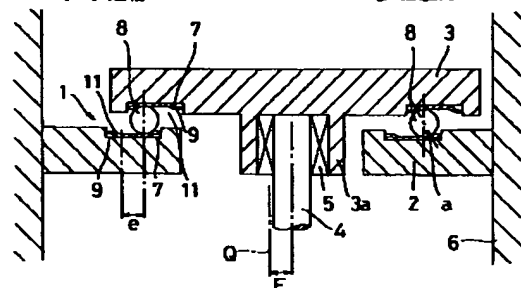
(54)【発明の名称】 公転部材のスラスト支持装置

(57)【要約】

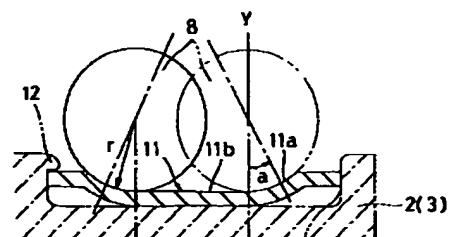
【課題】 スクロール圧縮機等における公転スクロール部材を自転不能に支持するスラスト支持装置において、寿命の向上、製造の容易、コスト低下を図る。

【解決手段】 公転部材3と固定部材2の対向面に凹部11を各々形成してボール8を介在させるスラスト支持装置1において、接触角aを持たせる。各凹部11は、外周部が曲面部分11aとなり、中央部が平坦面部分11bとなった円形のものとする。凹部11にボール8を接触させる位置は曲面部分11aとする。各凹部8は、公転部材3および固定部材2とは別体の深絞り成形品からなるリング状軌道輪7に形成しても良く、公転部材3や固定部材2に直接に形成しても良い。

(A) 1:スラスト支持装置 8:ボール
2:固定フレーム(固定部材) 11:凹部
3:公転スクロール部材(公転部材) 11a:曲面部分
4:駆動軸 11b:平坦面部分
7:軌道輪 a:接触角



(B)



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに公転運動を行う公転部材と固定部材の対向面間に複数のボールを介在させ、これら公転部材および固定部材の前記各対向面に、前記各ボールを各々案内する複数の凹部を円周方向に並べて設け、前記各凹部は、内面の外周部が円弧状断面の曲面部分となり、中央部が平坦面部分となった円形のものとし、かつ前記各凹部は、前記ボールを接触させる位置を前記曲面部分としてボールと公転部材および固定部材の間に軸方向に対する接触角を生じさせるものとした公転部材のスラスト支持装置。

【請求項2】 前記各凹部を、前記公転部材および固定部材と別体の深絞り成形品からなる一対の対向するリング状軌道輪に設け、これらリング状軌道輪を前記公転部材および固定部材に取付けた請求項1記載の公転部材のスラスト支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、スクロール圧縮機等に使用されて、公転スクロール部材等の公転部材を、自転しないように支持する公転部材のスラスト支持装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】スクロール圧縮機は、図11に示すように公転スクロール部材51および静止スクロール部材52に螺旋状隔壁53、54を各々設け、両各壁53、54間に形成される圧縮室55を、公転スクロール部材51の公転に伴って容積変化させることにより圧縮動作を行うものである。公転スクロール部材51は、自転を伴うことなく公転半径Eで公転させるものであり、この自転阻止および公転支持のために、ボール56を公転スクロール部材51と固定フレーム57との間に介在させている。これら公転スクロール部材51および固定フレーム57には、ボール56の移動範囲を拘束する凹部58が設けてあり、凹部58の直径は、ボール56が円軌道で転がり自在なように、公転半径Eに略等しく設計される。

【0003】凹部58の代わりに、図12に示すように溝断面が円弧状の環状の軌道溝59を、前記公転半径Eに等しい軌道直径eに形成したものも提案されている（例えば、特開昭55-155916号公報）。この他に、図13に示すように、軌道溝61を形成したリング状軌道輪60を固定部材57および公転部材51と別体の深絞り成形品として設けたものも提案されている（特開平5-33811号公報）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図11の例において、公転スクロール部材51には圧縮室55の圧縮ガス圧のために、大きな軸方向荷重が作用し、この荷重がボール

2

の接触状態は、球と平面との関係であって点接触になるため、単位面積当たりの接触圧が大きく、そのため摩擦や転がり疲れが著しくて軸受寿命が短くなるという問題点がある。図12の例の場合は、軌道溝59の内面が円弧状であるため、ボール56の軌道面との接触面積が大きくなり、面圧が低下して軸受寿命が向上する。しかし、このような円弧状断面の環状の軌道溝59を公転スクロール部材51や固定フレーム57に直接に加工することは非常に難しく、そのため生産性が悪く、製造コストが高くなるという問題点がある。図13の例の場合は、軌道溝61の断面が円弧状であって接触面積が大きく、軸受寿命が向上するうえ、軌道溝61を深絞り成形で形成するため、生産性が良い。しかし、深絞り成形により環状の軌道溝61を成形するには、成形金型が複雑な形状となり、金型コストが高くなる。また、成形が一度で行なえず、2段階に分けて行うことが必要な場合があり、成形に手間がかかる。

【0005】この発明は、上記の課題を解消するものであり、摩擦や転がり疲れに対して長寿命となり、かつ生産性が良く、コスト低下が図れる公転部材のスラスト支持装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の公転部材のスラスト支持装置は、互いに公転運動を行う公転部材と固定部材の対向面間に複数のボールを介在させ、これら公転部材および固定部材の前記各対向面に、前記各ボールを各々案内する複数の凹部を円周方向に並べて設けた構成を前提とする。この構成において、前記各凹部は、内面の外周部が円弧状断面の曲面部分となり、中央部が平坦面部分となった円形のものとする。また、各凹部は、前記ボールを接触させる位置を前記曲面部分とし、ボールと公転部材および固定部材の間に軸方向に対する接触角を生じさせる。この接触角は、公転部材の公転半径と、凹部の曲面部分の曲率およびその曲率中心の半径と、ボール径との相互関係を適宜設定することで得られる。このように、接触角を持たせてボールを凹部の曲面部分に接触させることにより、ボールと凹部の内面との接触面積が広くなり、そのため面圧が低くなって摩擦や転がり疲れに対して長寿命となる。この構成のスラスト支持装置において、前記各凹部を、前記公転部材および固定部材の本体と別体の深絞り成形品からなる一対の対向するリング状軌道輪に設け、これらリング状軌道輪を前記公転部材および固定部材の本体に取付けても良い。

【0007】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施の形態を図1ないし図3に基づいて説明する。図1(B)は図2のI-I線拡大断面を示す。この例はスクロール圧縮機に適用したものであり、公転部材のスラスト支持装置1は、各々固定部材および公転部材である固定フレーム2

3

スクロール部材3は、中心部に突出した筒部3aが駆動軸4にニードル軸受等の軸受5を介して回転自在に嵌合しており、駆動軸4はモータ等の回転軸（図示せず）に偏心して設けられて、回転軸の軸心となる公転中心Qの回りに公転半径Eで公転駆動される。したがって、公転スクロール部材3は、駆動軸4と共に公転中心Qの回りに公転半径Eで公転運動を行う。固定フレーム2と一体のハウジング6には、公転スクロール部材3の上面と対面する固定スクロール部材（図示せず）が設けてあり、これら公転スクロール部材3と固定スクロール部材とに

10 各々設けた螺旋状隔壁（図示せず）の間で、スクロール圧縮機の圧縮室が図11の例と同様に構成される。
【0008】スラスト支持装置1は、固定フレーム2および公転スクロール部材3の対向面に一对の対面するリング状軌道輪7、7を設け、これら軌道輪7、7の間にボール8を介在させて構成される。各軌道輪7、7は、プレス加工による鋼板等の深絞り成形品からなり、これら軌道輪7、7の対向面には、ボール8を案内する凹部11が周方向複数箇所に等間隔で成形してある（図2）。各凹部11は、図1（B）のように、内面の外周部が曲面部分11aとなり、中央部が平坦面部分11bとなった円形のものとしてある。曲面部分11aは、ボール8と同程度か、または若干大きな曲率半径rの円弧状断面としてある。また、凹部11は、ボール8を接触させる位置を曲面部分11aとし、かつボール8と公転スクロール部材3および固定フレーム2の軸方向Yに対する接触角 α を生じさせるようにしてある。この接触角 α は、公転部材の公転半径Eに対して、凹部11の曲面部分11aの曲率中心を辿る円周の成す半径が小さいときに発生する。曲面部分11aの曲率半径が変わると接

30 触角 α も変わるが、それだけでは接触角 α は発生しない。凹部11内を曲面部分11aの案内で転がるボール8の円周軌道の直径eは、公転スクロール部材3の公転半径E（図1）に略等しく設定される。
【0009】軌道輪7は、リング状に切断した平板状の金属板に凹部11をプレス成形することで得られる。切断と凹部11の成形とは一度にプレスで行っても良い。各軌道輪7、7は、固定フレーム2および公転スクロール部材3に形成した環状の軌道輪装着溝9に嵌合させ（図3（A））、図3（B）に示すように軌道輪装着溝9の縁にかしめ突部12を形成することで、回り止め状態に固定される。かしめ突部12は、ポンチ等の工具で打撃することにより、軌道輪7を押し付けた状態に形成する。なお、軌道輪7の内周縁および外周縁の片方または両方に、予めかしめ突部12と係合させる凹部（図示せず）を形成しておき、その位置で前記のかしめを行っても良い。かしめ突部12は、軌道輪装着溝9の周方向複数箇所、例えば3か所程度に設ける。また、図4に示すように、軌道輪7の固定はピン15で行っても良い。

4

クロール部材3に予め設けたピン挿入孔16、17に圧入状態に差し込むことで固定する。

【0010】上記構成の動作を説明する。公転スクロール部材3は、駆動軸4の駆動により、公転半径Eで公転運動をする。このとき、固定フレーム2と公転スクロール部材3とは、軌道輪7、7間に介在したボール8を介して係合しており、ボール8の転走範囲が局部的な凹部11の内部に制限されるため、公転スクロール部材3の自転が阻止される。すなわち、各ボール8は、公転スクロール部材3の公転運動に伴って、両軌道輪7、7の円形の凹部11内を、公転半径Eと等しい直径eの円周軌道で転走する。したがって、公転スクロール部材3は、固定フレーム2に対して常に一定の角度関係を保ちながら公転運動をすることになり、このような動作によりスクロール圧縮機の圧縮動作が行われる。

【0011】圧縮ガス圧により、公転スクロール部材3には大きな軸方向荷重が作用するが、この軸方向荷重はボール8と各軌道輪7、7との接触面で受けられる。このとき、ボール8は、接触角 α を持って凹部11の曲面部分11aに接触するため、接触面積が広く、そのため面圧が軽減されて摩耗や転がり疲れが生じ難くなり、寿命が向上する。製造に際して、凹部11は、外周部が曲面部分11aで中央部が平坦面部分11bとなった単純な形状のものであるため、加工が簡単に行える。しかも、複雑な形状の公転スクロール部材3や固定フレーム2とは別に軌道輪7を設け、これら軌道輪7をプレスによる深絞り成形品としたため、凹部11の形成が一層容易に、かつ精度良く行える。

30 【0012】図5ないし図7は他の実施の形態を示す。この例は、深絞りによって形成する軌道輪7を溝形断面とし、そのウェブ外面に凹部11を成形したものである。軌道輪7の縦フランジ7cは、固定フレーム2および公転スクロール部材3に軌道輪装着溝9に沿って設けられるフランジ嵌合溝13に嵌合させる。軌道輪7の回り止めは、前記実施の形態と同様に固定フレーム2または公転スクロール部材3に設けたかしめ突部12で行う。このように構成した場合は、軌道輪7の強度が縦フランジ7cによって強くなり、容易に変形することがなくなるといふ利点がある。その他の構成効果は前記の実施の形態と同様である。なお、フランジ嵌合溝13は必ずしも設けなくても良く、図8のように軌道輪7を軌道輪装着溝9に嵌合させ、かしめ突部12で固定しても良い。また、軌道輪7は、例えば図9の例のように溝形断面としてそのウェブ内面に凹部11を形成し、縦フランジ7dの外周に横フランジ7aが突出したのものとしても良い。同図（A）は、軌道輪7の凹部11の形成箇所における横断面を、同図（B）は軌道輪7の凹部11の非形成箇所における横断面を各々示す。

【0013】図10は、この発明のさらに他の実施の形

5

設ける代わりに、公転スクロール部材3および固定フレーム2の対向面に直接に凹部11を設けたものである。凹部11は機械加工により形成される。凹部11の個数や、凹部11の内面の形状、大きさ等は図1の例と同じである。このように構成した場合も、ボール8が接触角aを持って凹部11の曲面部分11aに接するため、接触面積の増大、面圧の軽減による寿命向上の効果が得られる。また、このように凹部11を公転スクロール部材3や固定フレーム2に機械加工で加工するにつき、凹部11の形状が単純であるため、加工が簡単で能率良く、かつ精度良く行える。

【0014】

【実施例】図1～図9の各例において、軌道輪7は深絞り後に熱処理を行うが、軌道輪7の表面粗さは熱処理の前に所定の粗さに確保しておく。熱処理後はショットブラストやタンブラ等によるスケール落としのみとし、研削やスーパー工程を廃止することにより加工費の低減を図る。軌道輪7に用いる素材鋼板は、表面粗さがRa1.0以下のものを用いることが好ましい。必要であれば、素材鋼板の状態、あるいは深絞り加工後に研削加工等を施す。また、前記各実施の形態において、凹部11の曲面部分11aの曲率半径rは、ボール8の半径の2.3倍よりも小さくすることが好ましい。このように曲率半径を限定することにより、ボール8の接触面圧の確実な低下が望める。なお、図13の従来例においても、軌道溝61の内面の曲率半径をボール56の半径の2.3倍よりも小さくすることが好ましい。

【0015】

【発明の効果】この発明の公転部材のスラスト支持装置は、接触角を持たせてボールを凹部の曲面部分に接触させるようにしたため、公転部材と固定部材との間にボールを介して加わる軸方向荷重に対して、ボールと凹部内面との接触面積が広くなり、そのため面圧が軽減されて摩耗や転がり疲れに対して長寿命となる。また、前記凹部は、外周部が曲面部分で中央部が平坦面部分となった円形のものであるため、形状が単純で切削あるいはプレス等による加工が簡単であり、生産性が良く、コスト低下が図れる。請求項2の構成の場合は、各凹部を公転部

6

材および固定部材と別体のリング状軌道輪からなる深絞り成形品に設けたため、凹部を容易に加工できて、一層コスト低下が図れる。この場合に、前記凹部は中央部が平坦面部分となっているため、凹部の形状が比較的単純であり、プレス金型の製造が簡単である。そのため、さらにコスト低下となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はこの発明の第1の実施の形態にかかるスラスト支持装置をスクロール装置に組み込んだ状態を示す断面図、(B)はその軌道輪の横断面図である。

【図2】その軌道輪の平面図である。

【図3】同軌道輪の固定過程の説明図である。

【図4】(A)はこの発明の他の実施の形態における軌道輪の平面図、(B)は同図(A)のX-O-Y線に沿う断面で同軌道輪の固定フレームへの取付構造を示す断面図である。

【図5】この発明の他の実施の形態における軌道輪の平面図である。

【図6】図5のVI-VI線拡大断面図である。

20 【図7】図5のVII-VII線拡大断面図である。

【図8】この発明のさらに他の実施の形態における軌道輪固定部の横断面図である。

【図9】(A)、(B)は各々この発明のさらに他の実施の形態にかかる軌道輪の凹部形成箇所および非形成箇所を示す横断面図である。

【図10】この発明のさらに他の実施の形態を示す部分断面図である。

【図11】従来のスラスト玉軸受とスクロール装置との関係を示す部分断面図である。

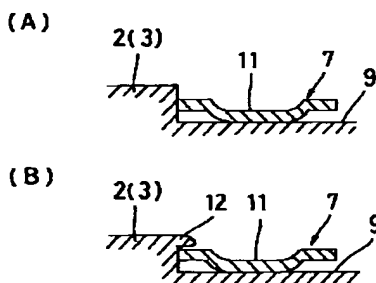
30 【図12】従来の他の例におけるスラスト支持部を示す断面図である。

【図13】従来のさらに他の例におけるスラスト支持部を示す断面図である。

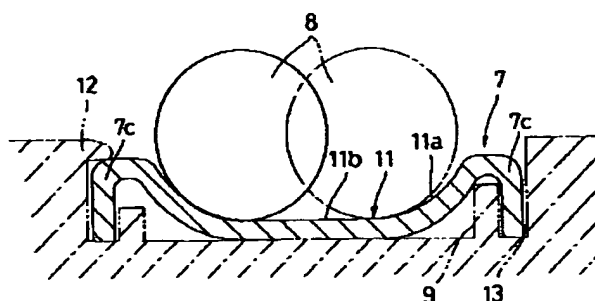
【符号の説明】

1…スラスト支持装置、2…固定フレーム（固定部材）、3…公転スクロール部材（公転部材）、4…駆動軸、7…軌道輪、8…ボール、11…凹部、11a…曲面部分、11b…平坦面部分、a…接触角

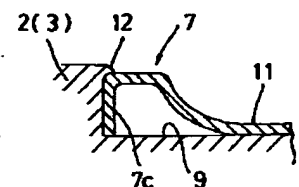
【図3】



【図6】

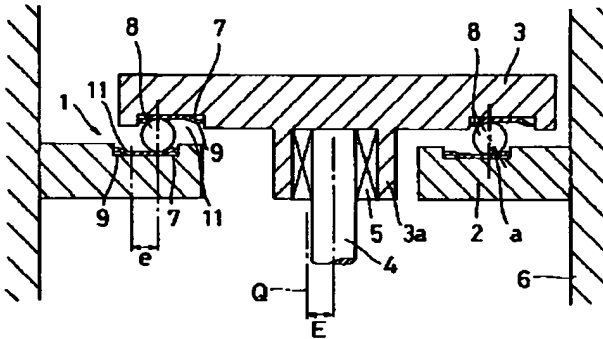


【図8】

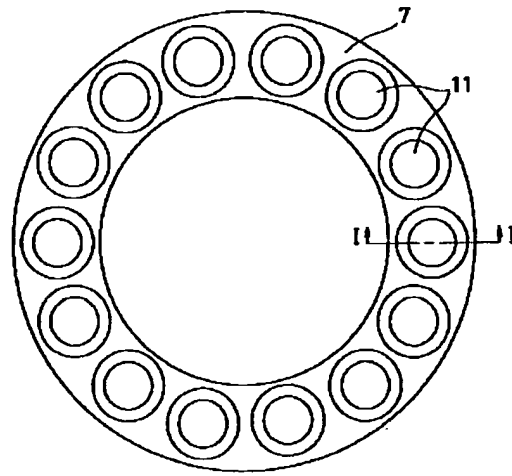


【図1】

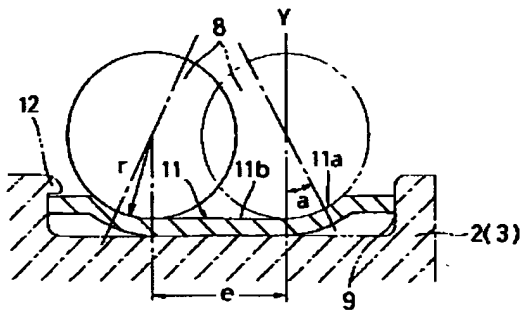
- (A) 1:スラスト支持装置
 2:固定フレーム(固定部材)
 3:公転スクロール部材(公転部材)
 4:駆動軸
 7:軌道輪
 8:ボール
 11:凹部
 11a:曲面部分
 11b:平坦面部分
 a:指触角



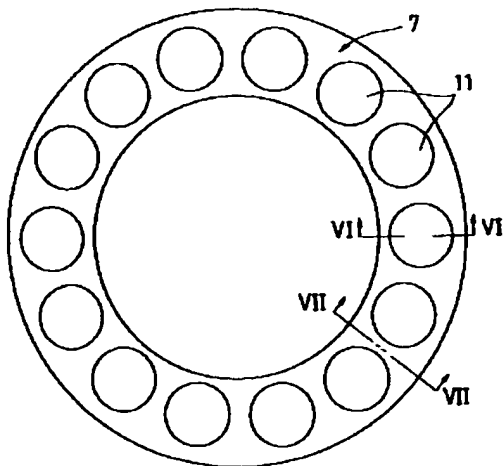
【図2】



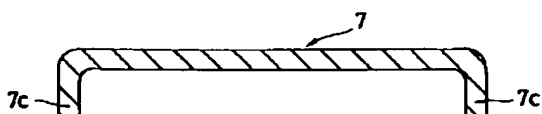
(B)



【図5】

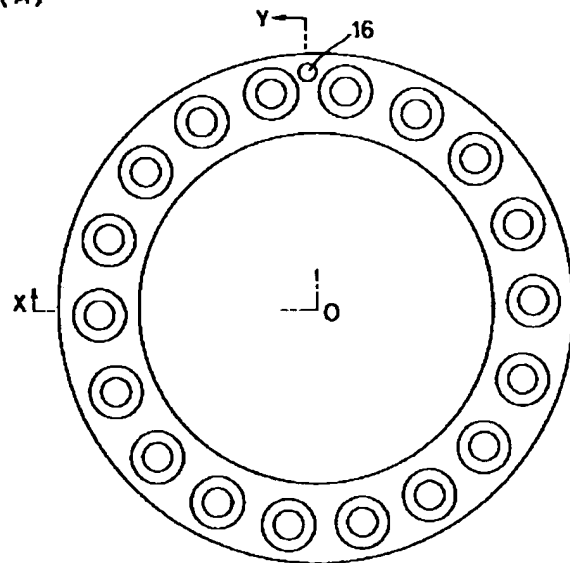


【図7】

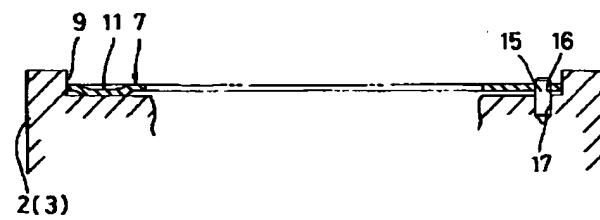


【図4】

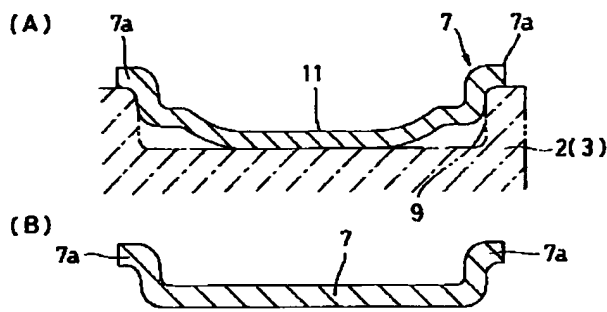
(A)



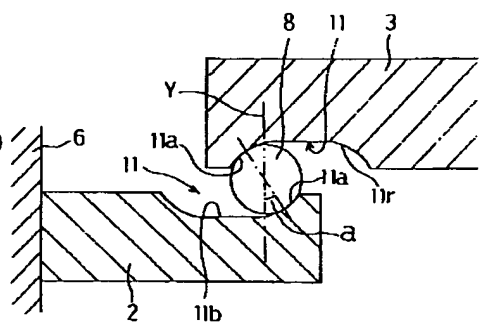
(B)



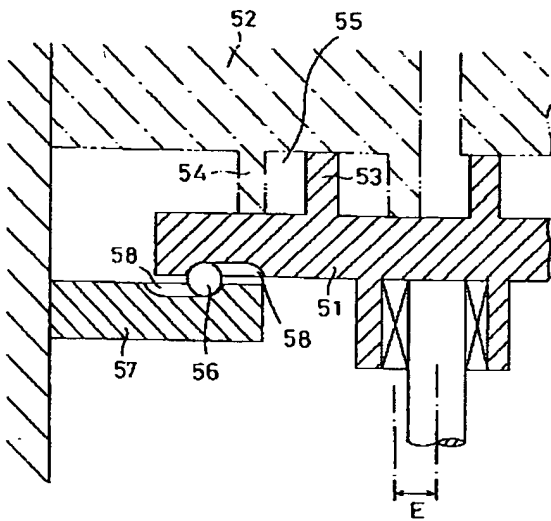
【図9】



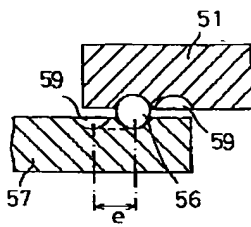
【図10】



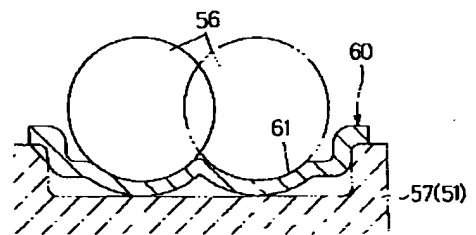
【図11】



【図12】



【図13】



CLIPPEDIMAGE= JP409060640A
PAT-NO: JP409060640A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09060640 A
TITLE: THRUST SUPPORT DEVICE OF REVOLUTION MEMBER

PUBN-DATE: March 4, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
SATODA, MASAHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
NTN CORP

	COUNTRY
	N/A

APPL-NO: JP07240853
APPL-DATE: August 25, 1995

INT-CL_(IPC): F16C019/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the improvement of life, the easiness of manufacture and cost reduction in the case of a thrust support device that supports a revolution scroll member at a scroll compressor or the like so as not to be able to rotate.

SOLUTION: In the case of a thrust support device 1 in which recessed parts 11 are respectively formed on the opposite surfaces of a revolution member 3 and fixation members 2 and balls 8 are interposed, each contact angle (a) in regard to an axis direction Y is made to be possessed between each ball 8 and the revolution member 3 and each fixation member 2. Each recessed part 11 is made to be a circular one whose outer periphery part becomes a curved surface part 11a and whose center part becomes a flat part 11b. Each position to bring each ball 8 into contact with each recessed part 11 is made to be each curved

surface part 11a. Each recessed part 8 may be formed at
each ringlike orbit
wheel 7 consisting of a deeply pressed out formation
article that is a separate
body from the revolution member 3 and each fixation member
2, or may be formed
directly at the revolution member 3 or each fixation member
2.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.